

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 100 18 001 A 1

⑮ Int. Cl. 7:
B 60 K 11/04
F 02 B 29/04

⑯ Aktenzeichen: 100 18 001.9
⑯ Anmeldetag: 11. 4. 2000
⑯ Offenlegungstag: 25. 10. 2001

DE 100 18 001 A 1

⑰ Anmelder:
Behr GmbH & Co, 70469 Stuttgart, DE

⑯ Vertreter:
Patentanwälte Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner, 70174 Stuttgart

⑰ Erfinder:
Kull, Reinhard, 71642 Ludwigsburg, DE; Balci, Sinan, 70199 Stuttgart, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:
DE 43 32 919 A1
DE 17 55 007 A
JP 09195765 A., In: Patent Abstracts of Japan;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Kühlermodul für eine Verbrennungskraftmaschine

⑯ Beschrieben wird ein Kühlermodul, das aus einem Ladeluft- und aus einem Kühlmittelkühler aufgebaut ist, die parallel zueinander und aneinanderliegend angeordnet sind. Die Ladeluftkästen des Ladeluftkühlers sind an ihren Enden bis zu den Kühlmittelkästen des Kühlmittelkühlers verlängert und unmittelbar mit den Kühlmittelkästen verschraubt. Die Ladeluftkästen des Ladeluftkühlers und die Kühlmittelkästen des Kühlmittelkühlers bilden auf diese Weise einen stabilen Tragrahmen für das gesamte Kühlermodul, der einfach im Aufbau ist und sich auch einfach und sicher im Fahrzeug verankern lässt.

DE 100 18 001 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kühlmodul für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit einem Kühlmittelkühler und einem mit diesem verbundenen parallel dazu angeordneten Ladeluftkühler, der mit zwei jeweils mit den Zu- und Abführstutzen für die Ladeluft ausgerüsteten Ladeluftkästen versehen ist.

[0002] Ein Kühlmodul dieser Art ist aus der DE 39 18 176 A1 bekannt. Dort hat man den Ladeluftkühler dadurch am Kühlmittelkühler befestigt, dass man jeweils an den Kühlmittelkästen des Kühlmittelkühlers und an den Ladeluftkästen miteinander in Verbindung kommende einrastende Haltemittel anbringt. Diese Ausgestaltung, bei der das gesamte Kühlmodul mit Hilfe von seitlichen Befestigungsvorsprüngen im Fahrzeug gehalten wird, die einteilig an den Kühlmittelkästen vorgeschenkt sind, bedingt eine stabile Ausgestaltung, zumindest des Kühlmittelkühlers mit entsprechenden Seitenteilen, weil dieser Kühlmittelkühler sozusagen als Tragelement für den Ladeluftkühler dient. Dies bedingt wegen der erforderlichen Stabilität auch eine relativ aufwendige und schwere Ausführung der Kühlmittelkästen, insbesondere wenn diese aus Kunststoff hergestellt werden sollen.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kühlmodul der eingangs genannten Art so auszubilden, dass eine möglichst materialsparende und damit relativ leichte Bauart bei gleicher Wirkungsweise entsteht.

[0004] Zur Lösung dieser Aufgabe wird bei einem Kühlmodul der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die äußeren Enden der Ladeluftkästen bis zu den Kühlmittelkästen des Kühlmittelkühlers geführt und fest mit diesen verbunden sind.

[0005] Durch diese Ausgestaltung entsteht ein stabiler Rahmen, der aber für die beiden parallel angeordneten Kühlern gemeinsam ist. Die jeweiligen Kühlmittelkästen bzw. die Ladeluftkästen dienen sozusagen jeweils als Seitenteil für den benachbarten Kühler, so dass auf diese Weise auf stabile und tragende Seitenteile des Kühlmittelkühlers, aber auch des Ladeluftkühlers verzichtet werden kann. Die Seitenteile dienen lediglich zur Abdeckung.

[0006] In Weiterbildung der Erfindung können die Ladeluftkästen an beiden Enden mit Ansatzstücken versehen und mit diesen mit den Kühlmittelkästen verschraubt sein. Diese Ansatzstücke können aus Stabilitätsgründen in einfacher Weise als U-förmige Laschen ausgebildet sein, von denen jeweils die einem der Kühlmittelkästen zugeordneten ein spiegelsymmetrisch zur Mittellängssachse des Kühlmoduls ausgebildetes Laschenpaar bilden.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung kann dabei das erste der Laschenpaare mit senkrecht zur Kühlein- oder austritsebene verlaufenden Schenkeln versehen und mit dem dazwischen liegenden Verbindungssteg mit einer Befestigungsstelle am Kühlmittelkasten verschraubt sein. Das zweite Laschenpaar kann in einfacher Weise mit parallel zur Kühleintritts- oder austritsebene verlaufenden Schenkeln versehen sein, welche Befestigungsstellen am Kühlmittelkasten beidseitig umgreifen und dort beispielsweise mit durchgehenden Bolzen und dort beispielsweise mit durchgehenden Bolzen verschraubt sind.

[0008] Da Ladeluftkühler und Kühlmittelkühler parallel zueinander, aber in versetzte zueinander angeordneten Ebenen liegen, kann das zweite Laschenpaar jeweils aus Laschen gebildet sein, die aus dem Verlauf der Kontur der Ein- und Austrittsebenen des Ladeluftkühlers heraus in die entsprechenden Ebenen des parallel angeordneten Kühlmittel-

kühlern geführt sind. Diese Anordnung ermöglicht auch die Ausbildung eines Fest- und eines Loslagers, über welche das unterschiedliche Dehnungsverhalten von Ladeluft- und Kühlmittelkühler ausgeglichen werden kann.

[0009] In ganz besonders vorteilhafter Weise können bei dem neuen Kühlmodul die Ladeluftkästen mit seitlich in Höhe des Schwerpunkts des Kühlmoduls vorgesehenen Befestigungslaschen zur Anordnung im Fahrzeug versehen sein, wie das auch einem früheren Vorschlag der Anmelderin entspricht. Diese Befestigungslaschen können als getrennte Bauteile ausgebildet und an den Zu- bzw. Abführstutzen der Ladeluftkästen angebracht sein, an einer Stelle also, wo die Ladeluftkästen sehr stabil gestaltet sind. Die Ladeluftkästen dienen dann zur Aufhängung des Kühlmoduls.

[0010] Die Erfindung ist anhand eines Ausführungsbeispieles in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden erläutert. Es zeigen:

[0011] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des Kühlmoduls nach der Erfindung in der Anströmrichtung der Fahrrund Kühlluft gesehen und in der Einbaulage im Fahrzeug.

[0012] Fig. 2 das Kühlmodul der Fig. 1 von der Fahrzeugseite aus im nicht eingebauten Zustand gesehen.

[0013] Fig. 3 eine perspektivische Teildarstellung des oberen Bereiches des Kühlmoduls nach den Fig. 1 und 2, und

[0014] Fig. 4 eine Teildarstellung des unteren Bereiches des Kühlmoduls nach Fig. 1 und 2.

[0015] Die Fig. 1 zeigt ein Kühlmodul 1, das aus einem Ladeluftkühler 2 und einem Kühlmittelkühler 3 zusammengesetzt ist, die parallel zueinander angeordnet und in bekannter Weise von Kühlluft durchströmt sind. Die Kühlluft strömt dabei in Fig. 1 im Sinn des Pfeiles 4 gesehen zuerst durch den Ladeluftkühler und dann durch den Kühlmittelkühler 3.

[0016] Wie die Fig. 1 erkennen lässt, sind die Abmessungen des Ladeluftkühlers 2 etwas kleiner als jene des Kühlmittelkühlers 3. Der Ladeluftkühler 2 besitzt auf beiden Seiten je einen Ladeluftzu- bzw. abführkasten 5 bzw. 6, über die jeweils durch den Zuführstutzen 5a die zu kühlende Ladeluft zu- und durch den Abführstutzen 6a wird abgeführt wird. Die durch den Eintrittsstutzen 5a eintretende Ladeluft wird dabei im Innenraum des Ladeluftkastens 5 auf Strömungskanäle verteilt, die senkrecht zu den Ladeluftkästen 5, 6 verlaufen und zwischen sich, vorzugsweise mit Wellrippen besetzte Spalte belassen, durch welche die Kühlluft im Sinn des Pfeiles 4 hindurchtreten kann. Die im einzelnen nicht dargestellten Strömungskanäle des Ladeluftkühlers 2 werden oben und unten durch je eine Abschlussblende 7 bzw. 8 abgedeckt. Auch der Innenraum der Kühlluftkästen 5 und 6 endet im Bereich dieser Abschlussblenden 7 und 8.

[0017] Der parallel dazu angeordnete Kühlmittelkühler 3 besitzt einen oberen und einen unteren Kühlmittelkasten 9 bzw. 10, zwischen denen ebenfalls in bekannter Weise Strömungskanäle zur Durchführung des Kühlmittels einer nicht gezeigten Verbrennungskraftmaschine verlaufen.

[0018] Wie die Fig. 2 zeigt, ist der Kühlmittelkühler 3 von einer Lüsterhaube 11 abgedeckt, in deren kreisrunder Zarge 12 im Betrieb ein in Fig. 2 nicht gezeigter Lüster umläuft. Der Kühlerblock des Kühlmittelkühlers 3 wird seitlich durch Seitenteile 13 abgedeckt.

[0019] Wie die Figuren, insbesondere die Fig. 3 und 4 verdeutlichen, sind an den äußeren Enden der Ladeluftkästen 5 und 6 jeweils Ansatzstücke in der Form von U-förmigen Laschen 14 bzw. 15 vorgesehen, welche die Ladeluftkästen 5 bzw. 6 bis zu dem senkrecht zu den Ladeluftkästen 5 und 6 verlaufenden Kühlmittelkästen 9 bzw. 10 verlängern. Die Laschen 14 sind dabei so ausgebildet, dass die Schenkel 14a

parallel zur durchströmenden Luft 4 und damit senkrecht zu der Ein- bzw. Austrittsebene von Ladeluftkühler und Kühlmittlkühler 3 verlaufen. Der zwischen den Schenkeln 14a verlaufende Verbindungssteg 14b liegt auf diese Weise etwa in einer mit der Eintrittsebene des Kühlmittlkühlers 3 zusammenfallenden Ebene, und er ist über Befestigungsschrauben 16 fest mit dem Kühlmittlkasten 9 verschraubt. [0020] Die Laschen 15 liegen mit ihren Schenkeln 15a senkrecht zur Lufteintrittsrichtung 4 ausgerichtet und damit in der gleichen Richtung, wie der Verbindungssteg 14b der Laschen 14. Die Laschen 15, die ebenso wie die Laschen 14 fest am äußeren Ende der Ladeluftkästen 5 bzw. 6 angebracht sind, verlaufen, wie insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich ist, schräg aus dem Verlauf der Kontur von Ein- und Austrittsebene des Ladeluftkühlers heraus in die entsprechenden Ebenen des parallel angeordneten Kühlmittlkühlers 3, übergreifen die beiden Seitenflächen des Kühlmittlkastens 10 und sind mit diesem beispielsweise über durchgehende Bolzen 20 fest verschraubt. Die Laschen 14 und 15 sind dabei, wie auch die Figur zeigen, spiegelsymmetrisch zur Mittellängsebene 21 des Kühlernoduls ausgebildet. Sie machen die Montage des gesamten Kühlernoduls äußerst einfach. Die Kühlmittlkästen 9 und 10 des Kühlmittlkühlers bilden durch diese Ausgestaltung sozusagen die feste Verbindung der beiden Ladeluftkästen 5 und 6 an deren Enden und ergeben mit diesen Ladeluftkästen 5 und 6 einen stabilen Rahmen für das gesamte Kühlernodul. Es ist aus diesem Grund nicht erforderlich, dass die Seitensteile 13 des Kühlmittlkühlers 3 besonders stabil ausgebildet sind. Sie können als Abdeckung ausgebildet werden. Gleicher gilt für die seitlichen Abdeckungen 7 und 8 des Ladeluftkühlers.

[0021] Die Fig. 1 lässt schließlich noch erkennen, dass das neue Kühlernodul mit Hilfe von Befestigungslaschen 17 z. B. an Längsträgern 18 des Fahrzeugvorbaus angebracht ist. Diese Befestigungslaschen 17 stehen dabei in fester Verbindung mit entsprechenden Anschlussstützen 18 bzw. 19 an den Ladeluftkästen 5 und 6. Diese Anschlussstützen 18 sind dabei unmittelbar an den Zuführstutzen 5a bzw. Abführstutzen 6a angebracht, an einer Stelle also, wo die insbesondere aus Kunststoff hergestellten Ladeluftkästen durch die dort vorgesehenen Hohlteilausbildungen besonders stabil sind.

[0022] Auch die Kühlmittlkästen 9 und 10 können aus Kunststoff hergestellt werden. Der Vorteil der neuen Anordnung besteht insbesondere darin, dass die beiden Kühlereinheiten zu einem gemeinsamen Rahmen zusammengefasst sind, der äußerst stabil ist, um die Aufhängung im Fahrzeug zu bewirken. In an sich bekannter Weise sind dabei die Befestigungslaschen 17 in einem Bereich angeordnet, der seitlich in Höhe des Schwerpunkts des Kühlernoduls liegt. Da sie auch an den Zu- bzw. Abführstutzen für die Ladeluft angebracht sind, können die im Betrieb des Ladeluftkühlers auftretenden relativ hohen Gaskräfte unmittelbar aufgenommen und an Fahrzeugeilen abgestützt werden, ohne dass größere Biegekräfte in das Kühlmodul eingeleitet werden. [0023] Natürlich ist es ohne weiteres möglich, an den Verbindungsstellen zwischen den Laschen 14 und 15 mit den zugeordneten Kühlmittlkästen jeweils in bekannter Weise Los- und Festlagers vorzusehen, um unterschiedliche Wärmedehnungen der beiden Kübler ausgleichen zu können.

Patentansprüche

1. Kühlernodul für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, mit einem Kühlmittlkühler (3) und einem mit ihm verbundenen parallel dazu angeordneten Ladeluft-

kühler (2), der mit zwei jeweils mit den Zu- und Abführstutzen (5a, 6a) für die Ladeluft ausgerüsteten Ladeluftkästen (5, 6) versehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass die äußeren Enden der Ladeluftkästen (5, 6) bis zu den Kühlmittlkästen (9, 10) des Kühlmittlkühlers (3) geführt und fest mit diesen verbunden sind.

2. Kühlernodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladeluftkästen (5, 6) an beiden Enden mit Ansatzstücken (14, 15) versehen und mit diesen mit den Kühlmittlkästen (9, 11) verschraubt sind.

3. Kühlernodul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ansatzstücke als U-förmige Laschen (14, 15) ausgebildet sind, von denen jeweils die einem der Kühlmittlkästen (9 bzw. 10) zugeordneten ein spiegelsymmetrisch zur Mittellängsachse (21) ausgebildetes Laschenpaar bilden.

4. Kühlernodul nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das erste (14) der Laschenpaare mit senkrecht zur Kühlerein- oder austritsebene verlaufenden Schenkeln (14a) versehen und mit dem dazwischen liegenden Verbindungssteg (14b) mit einer Befestigungsstelle am Kühlmittlkasten (9) verschraubt ist.

5. Kühlernodul nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Laschenpaar (15) mit parallel zur Kühlereintritts- oder austritsebene verlaufenden Schenkeln (15a) versehen ist, die Befestigungsstellen am Kühlmittlkasten (10) beidseitig umgreifen und dort verschraubt sind.

6. Kühlernodul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Laschenpaar (15) jeweils aus Laschen gebildet ist, die aus dem Verlauf der Kontur der Ein- und Austrittsebene des Ladeluftkühlers (2) heraus in die entsprechenden Ebenen des parallel angeordneten Kühlmittlkühlers (3) geführt sind.

7. Kühlernodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ladeluftkästen (5, 6) mit seitlich in Höhe des Schwerpunkts des Kühlernoduls (1) vorgeesehenen Befestigungslaschen (17) zur Anordnung im Fahrzeug versehen sind.

8. Kühlernodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungslaschen (17) als getrennte Bauteile ausgebildet und an den Zu- bzw. Abführstutzen (5a, 6a) der Ladeluftkästen (5, 6) angebracht sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

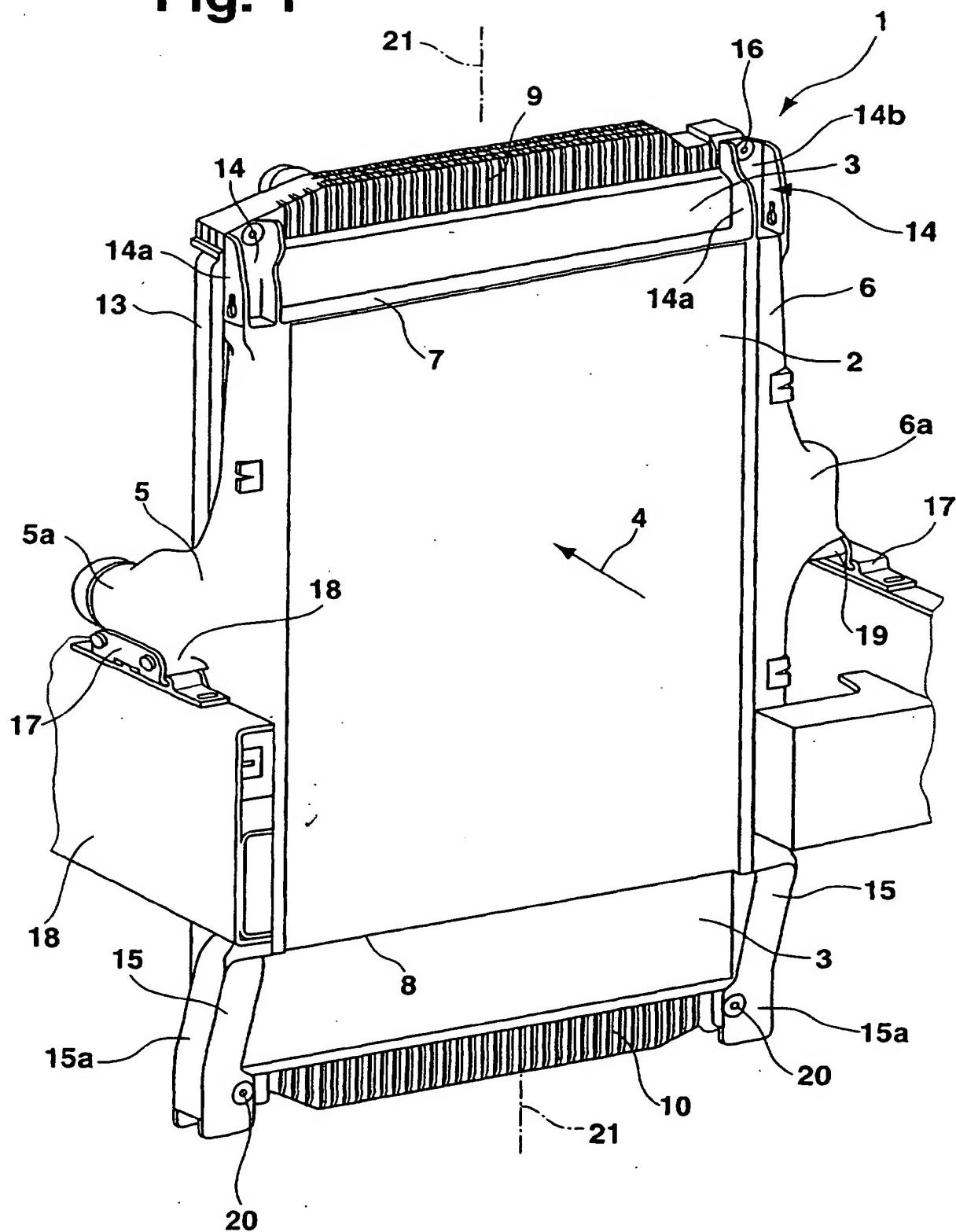
Fig. 1

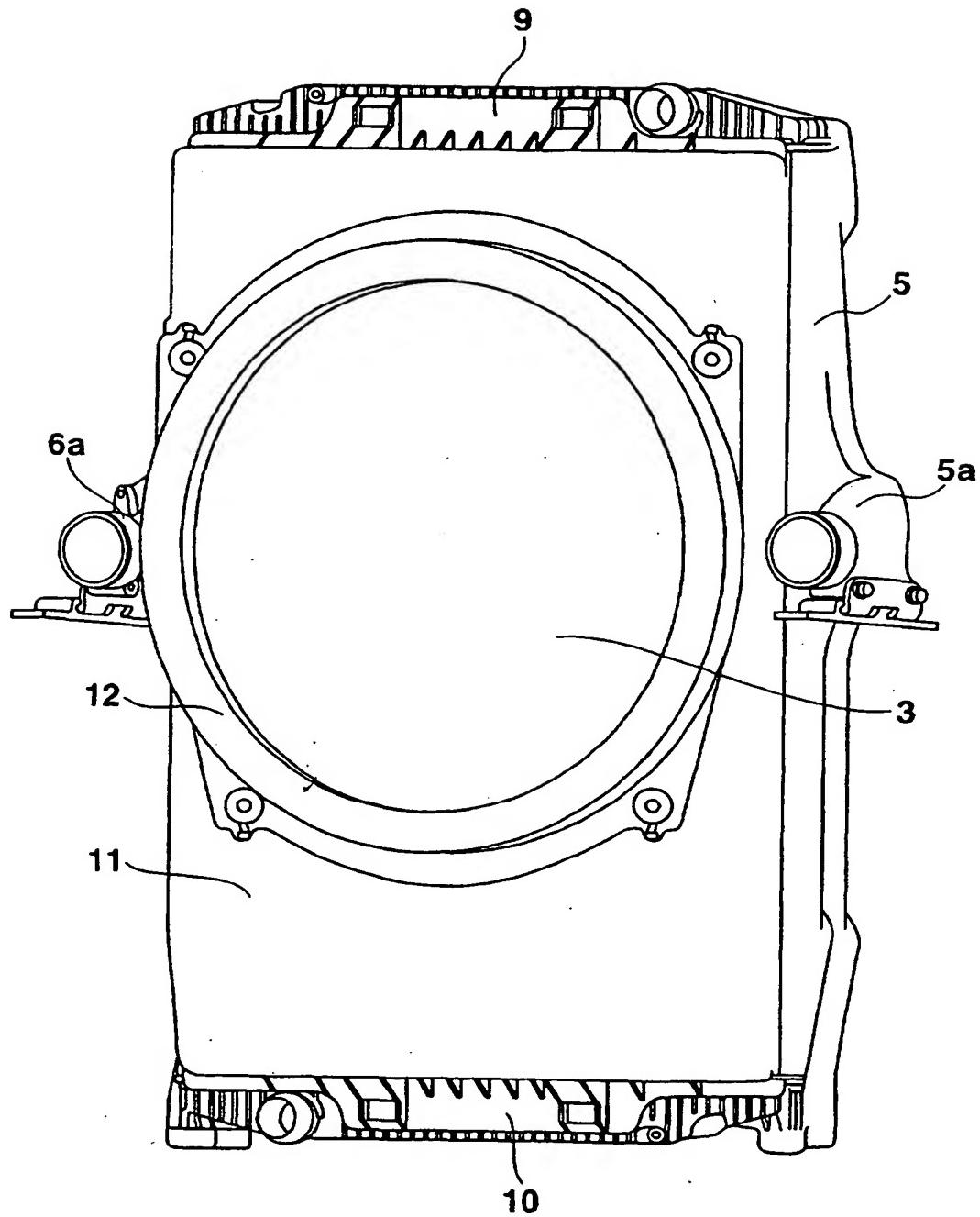
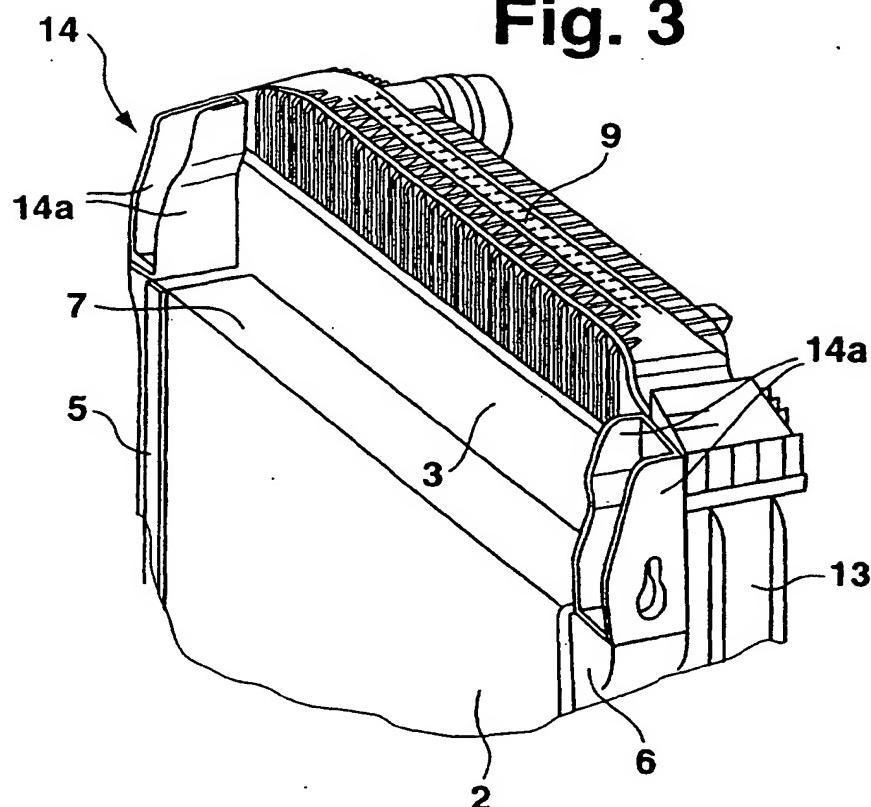
Fig. 2

Fig. 3**Fig. 4**